

# **RANCANG BANGUN MONITORING POLUSI UDARA BERBASIS ARDUINO**

**Muhammad zikri<sup>1</sup>, Rizaldy Khair**

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknologi Komputer, Politeknik LP3I Medan

Telp. 061-7322634 Fax: 061-7322649

\*Email : rizaldyk@lp3i.ac.id

---

## **ABSTRAK**

Air pollution is a condition with air quality becomes damaged and contaminated by substances. Lack of information on air pollution in Medan cause people not to be aware of the increase of air pollution. In this study an Arduino-based air pollution monitoring was made. Use the mq135 sensor to detect CO<sub>2</sub> gas. The output of this system is a display on LCD 1602a and led green if the value of 200-300, LED yellow if the value of 301-500, red LED and buzzer flame if the value exceeds 500. The system is expected to be a solution to air pollution in Medan.

**Key-word** : Arduino, mq135 Sensors , Air Pollution

---

## **PENDAHULUAN**

Pencemaran udara adalah turunnya kualitas udara, sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya dan akhirnya tidak dapat dipergunakan lagi sebagai mana mestinya sesuai dengan fungsinya. Dampak dari pencemaran udara tersebut adalah menyebabkan penurunan kualitas udara, yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia. Polusi udara menjadi masalah penting yang dapat mengancam kehidupan manusia. Banyak aktifitas manusia yang menyebabkan terjadinya polusi udara. Maka diperlukan suatu monitoring tingkat polusi udara untuk mengetahui indeks polusi udara di suatu ruangan tersebut dalam rangka mempertahankan kadar polutan di bawah nilai ambang batasnya. Oleh karena itu muncul suatu ide untuk membuat suatu rancang bangun alat pendeteksi polusi udara yang peka terhadap gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) pada suatu ruangan.

Menurut Yulfiani Fikri (2013) dengan hasil pengiriman informasi kualitas udara secara real time melalui web berjalan dengan baik dan stabil. dan menurut M. Sadeli Amri (2017) berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sensor gas CO-B4 telah berhasil dikalibrasi dengan baik dan telah menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi, yaitu sebesar 97,03% dengan rentang kesalahan absolut [10-3;18,2] %.

Sistem pemantauan kualitas udara sebenarnya sudah ada kukurangnya adalah tampilan displaynya hanya menggunakan protocol tcp/ip namun pada penelitian ini penulis akan menampilkan display dalam bentuk website. Atas dasar penelitian tersebut maka penulis mengambil judul **“Rancang Bangun Monitoring Polusi Udara Berbasis Arduino”** sistem ini diharapkan mampu memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan polusi udara.

**1.1 Rumusan Masalah**

Masalah yang dapat diidentifikasi dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mendeteksi polusi udara ?
2. Bagaimana cara menyajikan informasi tingkat polusi udara dalam bentuk website?

**1.2 Batasan Masalah**

Pada pembuatan sistem ini penulis memberikan batasan masalah yaitu

1. Perancangan sistem menggunakan mikrokontroler Arduino
2. Tempat pengujian alat ini adalah di sekitar daerah Jl. Gatot subroto
3. Alat hanya bisa mendeteksi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)

**1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulis dalam membuat sistem ini adalah, sebagai berikut:

1. Merancang alat pendeteksi polusi udara menggunakan arduino dengan menggunakan sensor MQ135, sehingga dapat mengetahui berapa besar tingkat polusi udara di suatu daerah.
2. Merancang tampilan informasi tingkat polusi udara dalam bentuk website, sehingga masyarakat dapat dengan mudah mengetahui tingkat polusi udara.

**1.5 Manfaat Penelitian**

1. Alat ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat polusi udara pada suatu ruangan.
2. Menjadi sumber informasi tentang kualitas udara di suatu daerah.
3. Menjadi alternatif lain dalam pemberian informasi kepada masyarakat.

**METODE PENELITIAN****2.2 Metode Pengumpulan Data**

Dalam teknik pengumpulan data penulis membagi dua bagian, adapun teknik-teknik pengumpulan data yang dipakai adalah sebagai berikut :

Prosedur pengumpulan data yang penulis lakukan adalah :

1. Penelitian lapangan (*Field Research*) adalah mengumpulkan data-data tentang objek penelitian di lapangan atau di lokasi objek penelitian, yang terdiri dari :
  - a. Observasi  
Dalam metode ini penulis melakukan pengumpulan data secara langsung di Badan Lingkungan Hidup Jl. Teuku Daud No.5, Madras Hulu, Medan Polonia, Kota Medan, Sumatera Utara 20151. untuk mengetahui jenis jenis polusi udara dan tingkatan polusi udara, sehingga penulis lebih mudah untuk mengembangkan sistem yang berjalan.
  - b. Wawancara  
Penulis melakukan tanya jawab langsung kepada pihak bengkel untuk mendapatkan izin survei dan melakukan penelitian.
2. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*), pengumpulan data dari *e-book* dan jurnal untuk referensi yang releva. Tujuan penelitian kepustakaan ini membantu mendapatkan data sekunder yang digunakan dalam landasan teori dalam pembahasan selanjutnya.

**2.2 Rancangan Penelitian**

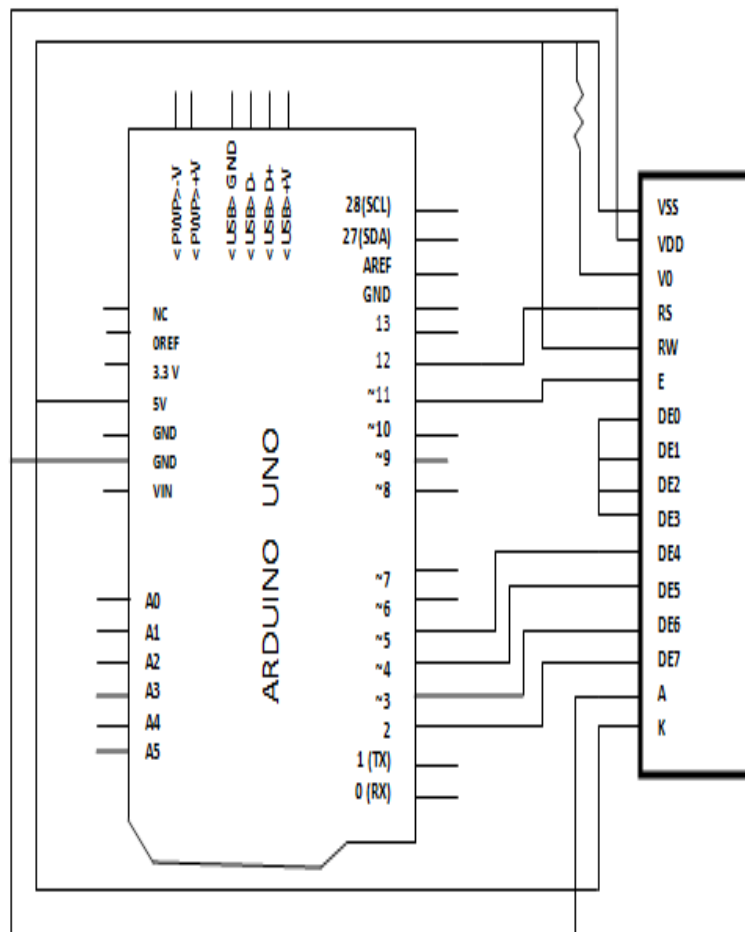
Dalam perancangan alat ini, penulis menggunakan beberapa metode dan tahapan, tujuannya adalah agar proses pembuatan alat ini dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Adapun metode yang digunakan, diantaranya :

### 2.2.1 Desain Rangkain

#### a. Rangkaian LCD 16 x 2

Rangkaian pin LCD dengan Board Arduino adalah sebagai berikut:

1. Pin RS (kaki 4) disambungkan dengan pin Arduino digital
2. Pin E (kaki 6) disambungkan dengan pin Arduino digital pin 11
3. Pin D4 (kaki 11) disambungkan dengan pin Arduino digital pin 5
4. Pin D5 (kaki 12) disambungkan dengan pin Arduino digital pin 4
5. Pin D6 (kaki 13) disambungkan dengan pin Arduino digital pin 3
6. Pin D7 (kaki 14) disambungkan dengan pin Arduino digital pin 2
7. Gunakan resistor 2,2 k  $\Omega$  pada pin V0 sehingga kontras LCD bisa terlihat jelas atau dapat disambungkan potensio 10 k Ohm
8. Pin 5 (R/W) ke Ground

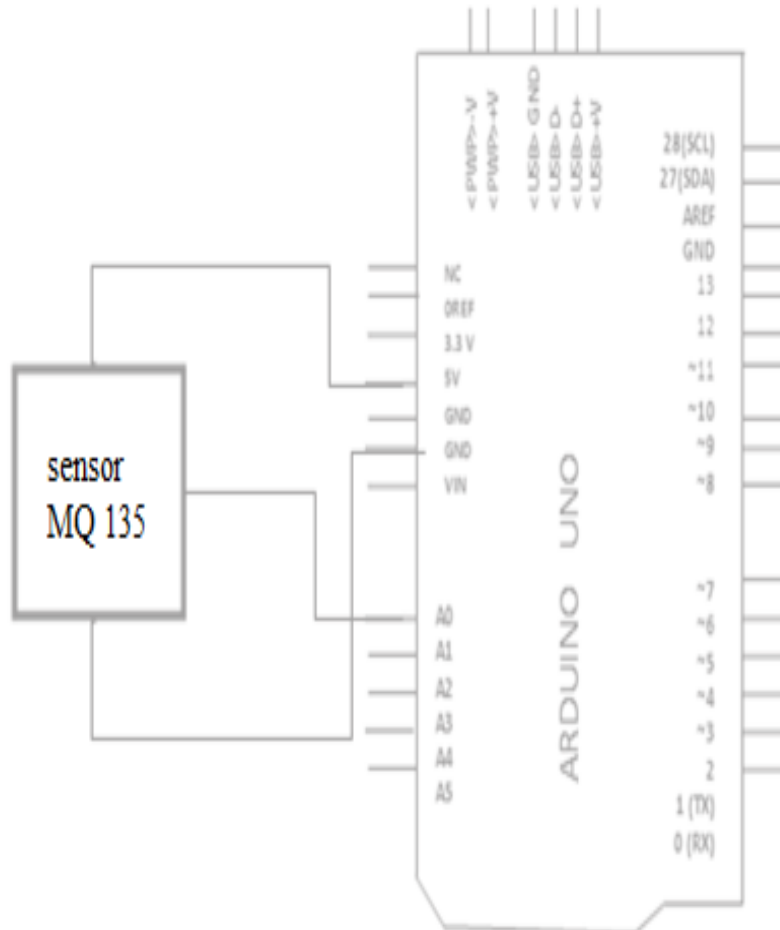


**Gambar 1** Rangkaian LCD dan Arduino Uno

#### b. Rangkaian Sensor MQ 135

Rangkaian antara Sensor MQ 135 dan Arduino Uno dapat dilihat pada gambar. Pada rangkaian Sensor MQ 135 dan Arduino tidak diperlukan ADC lagi karena modul Arduino terdapat 6 pin analog (A0, A1, A2, A3, A4, A5) yang dapat digunakan sebagai

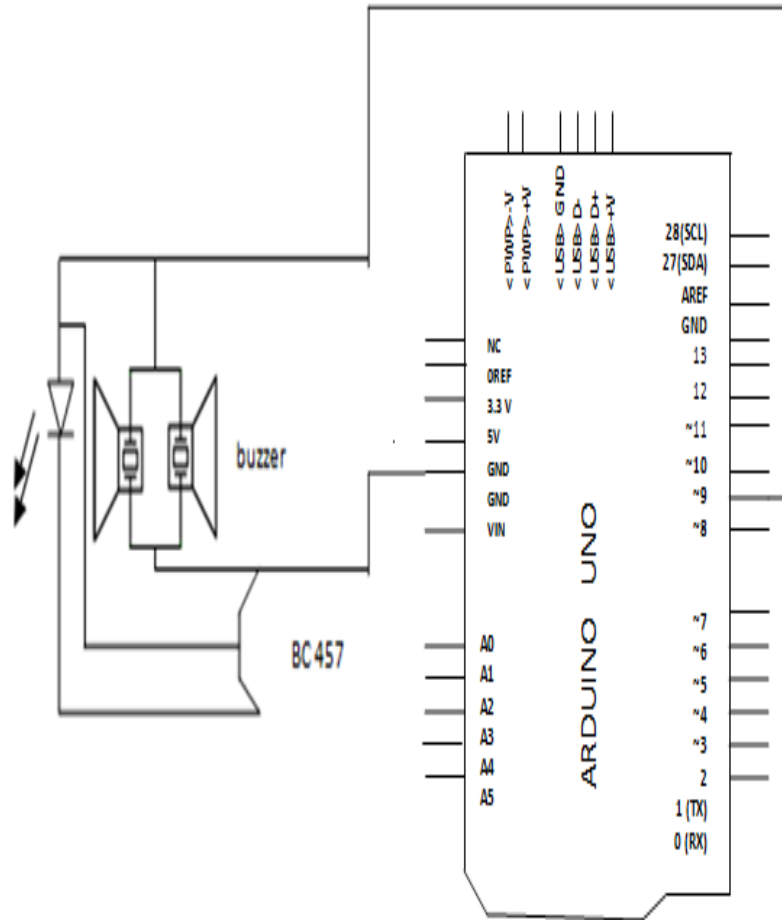
masuk input dari sensor analog. Pada sensor MQ 135 terdapat 3 pin yaitu pin GND, pin Output dan Pin +Vs. Pin +Vs MQ 135 dihubungkan ke pin 5V Arduino Uno, pin Output (pin tengah) dihubungkan ke pin analog(A0) pada Arduino dan pin GND Sensor MQ 135 dihubungkan ke pin GND Arduino. Pada Arduino telah terdapat pin 5 V yang akan berperan sebagai penyuplai tegangan sebesar 5 Volt.



**Gambar 2** Rangkaian Sensor Suhu & Arduino

**c. Rangkaian Alarm / Buzzer**

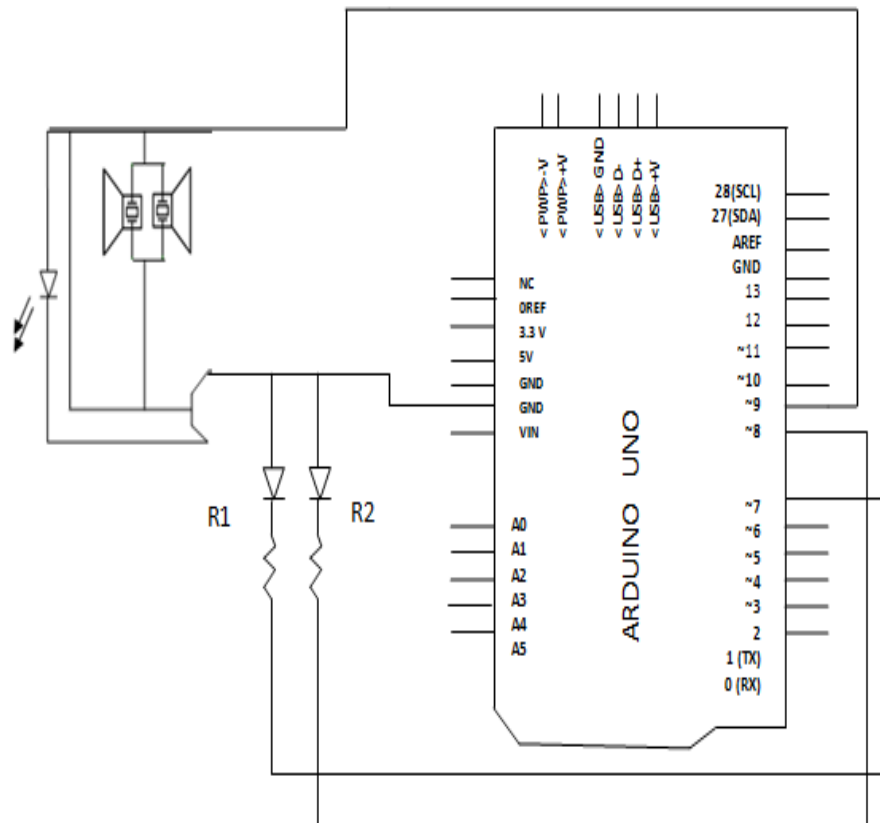
Alarm yang digunakan pada penelitian ini adalah alarm dengan keluaran 5 Volt. Alarm sebagai pemberi signal dalam bentuk suara bahwa akan terjadi kebakaran atau tidak. Berikut adalah gambar penguat alarm dan hubungannya dengan mikrokontroler ATmega328 yang terdapat didalam modul Arduino Uno.



**Gambar 3** Rangkaian Penguat *Buzzer*

**d. Rangkaian LED dan *buzzer***

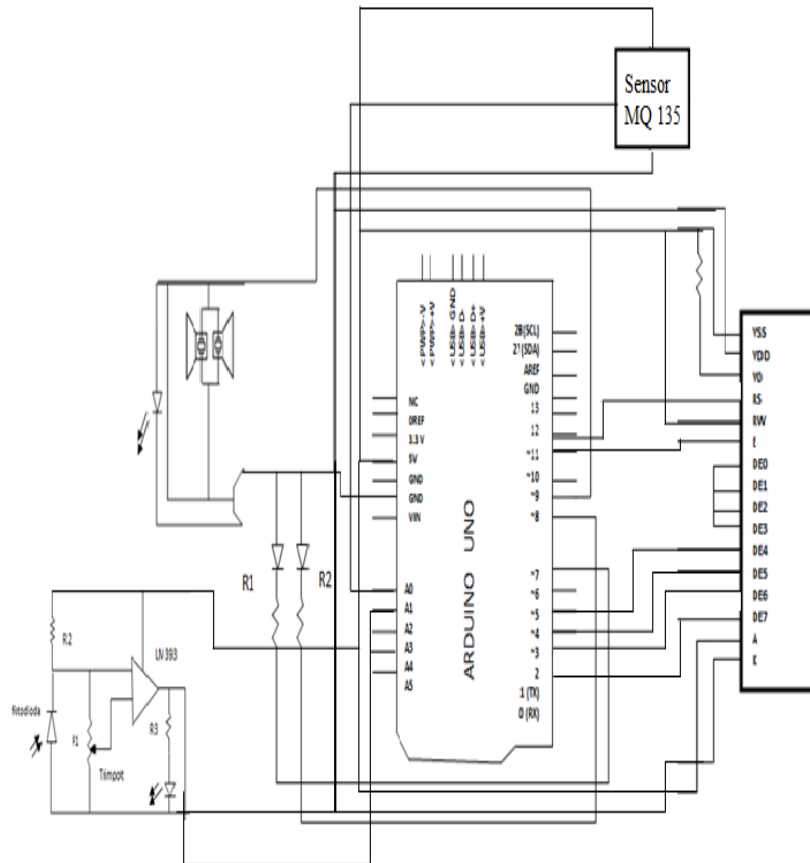
Rangkaian LED merupakan rangkaian sebagai indikator dari perubahan kadar polusi dan sebagai keterangan tambahan tentang status keadaan di jalan. Pada penelitian ini, LED yang 29 digunakan adalah LED Hijau, Kuning dan Merah. Kaki positif buzzer dihubungkan ke pin 9 Arduino dan LED Merah, kaki negatif buzzer dihubungkan ke kolektor transistor BC547 tipe NPN yang dihubungkan ke pin GND Arduino. Basis pada transistor dihubungkan pada LED Merah dan diteruskan pin Arduino.



**Gambar 4** Rangkaian LED Dan Buzzer

**e. Rangkaian Keseluruhan Sistem**

Arduino Uno dapat digunakan sebagai pusat pengolahan data dari Sensor MQ 135 dan Flame Sensor karena pada Arduino telah dilengkapi dengan 6 pin input analog maka pin output dari kedua sensor langsung dapat dihubungkan ke salah satu dari ke 6 pin analog dari Arduino. Data dari kedua sensor akan diolah dengan bahasa pemrograman Arduino dan akan ditampilkan hasilnya pada keluarannya yaitu LCD, LED, Speaker dan.WEB Berikut adalah gambar rangkaian keseluruhan sistem:



**Gambar 5** Rangkaian Keseluruhan Sistem.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.2 Hasil Penelitian**

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui parameter sensitifitas terhadap pencemaran udara. Tingkat pencemaran udara akan dideteksi oleh sensor, selanjutnya data tersebut dikirim kedalam perangkat mikrokontroler, dari mikrokontroler akan memproses data yang akan di tampilkan pada LCD, LED, dan Buzzer. Data pembacaan tingkat pen-cemaran udara yang dibaca oleh sensor mempunyai nilai yang bervariasi, tergantung pada kondisi udara saat pembacaan oleh sensor. Dengan membuat tingkat pencemaran udara berupa pengasapan yang bervariasi pula sehingga tingkat pencemaran udara yang ditam-pilkan akan menunjukan perubahan nilai.

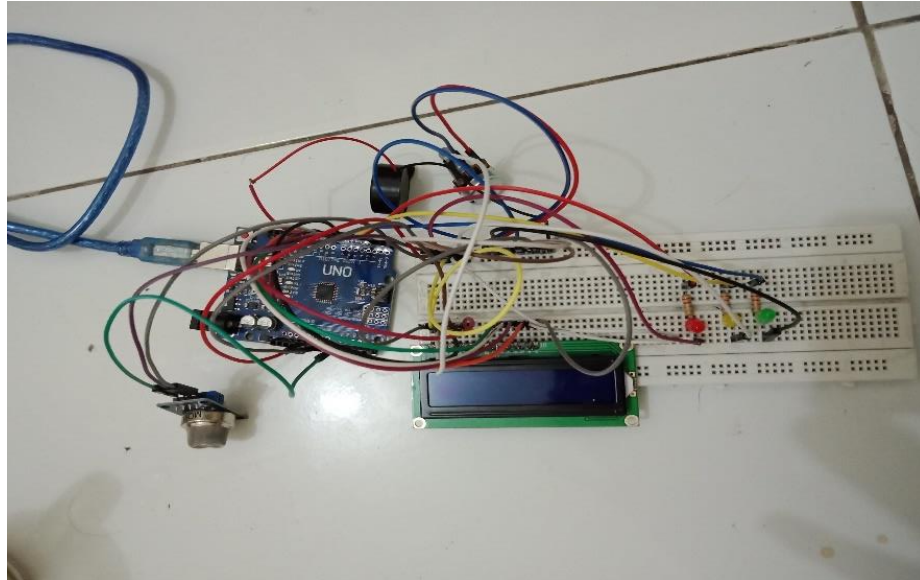
### **3.2 Pembahasan**

#### **1. Penerapan Alat**

Pengukuran polusi udara bertujuan untuk memperoleh data mutu udara yang akan dijadikan sebagai indikator penentuan keadaan yaitu “Aman” jika mutu udara berada pada nilai  $\geq 300$ , “Sedang” jika mutu udara berada pada nilai  $\geq 400$ , “Buruk” jika mutu udara berada pada nilai  $\geq 500$ . Dari hasil

penentuan sistem dapat diketahui bahwa Jika pada sistem mendeteksi polusi udara maka LCD akan menampilkan informasi mutu udara dan informasi udara.

## 2 Posisi Letak Sensor MQ185, LED, LCD, dan Buzzer



**Gambar 1** Letak Posisi Alat

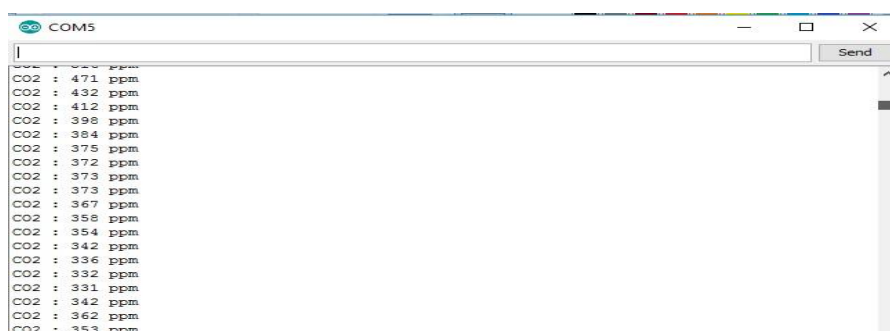
Gambar 1 merupakan letak posisi sensor MQ135 yang mendeteksi kadar suatu polutan yang berfungsi untuk mengetahui kadar polutan yang terdapat pada suatu ruangan, posisi letak LED yang berfungsi untuk menampilkan suatu indikator kadar polutan, LCD yang berfungsi untuk menampilkan informasi mutu udara dan informasi bahwa udara berada pada tingkatan yang berbahaya atau tidak, dan buzzer yang berfungsi untuk memberi sinyal suara ketika kadar polutan berada pada keadaan yang buruk/berbahaya. Penempatan alat berpengaruh terhadap kinerja dan efisiensi suatu percobaan.

## 3 Pengujian Program

Untuk mengaktifkan sensor pendeteksi polusi udara ini, bahasa pemrograman yang digunakan adalah Arduino Uno, program pembuka pada rancang bangun polusi udara berbasis arduino dengan menggunakan sensor MQ135 sebagai pembaca kadar polutan. Sebelum melakukan compailler port serialnya disesuaikan terlebih dahulu. Suatu program umum Arduino terdiri dari *void setup()* dan *void loop()*. Void setup() digunakan untuk menginisiasi variabel-variabel yang akan digunakan, sedangkan void loop() digunakan untuk menjalankan program yang sesuai kehendak kita. Void setup dijalankan satu kali, yaitu pada saat Arduino menyala, sedangkan void loop akan dijalankan terus hingga Arduino di reset.

## 4 Data Kerja Alat

Berikut adalah gambaran kerja alat sensor pendeteksi polusi udara berbasis Arduino dengan menggunakan sensor MQ135:





**Gambar 2** Hasil Monitoring Sensor MQ135

## 5 Data Pengujian Alat

Pengujian ini adalah pengujian menggunakan asap rokok pada sensor MQ135 dengan menghitung jarak objek pada sensor dan kadar polutan dengan asumsi kadar polutan pada ruangan adalah normal. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1** Data Pengujian Alat

Jarak	Lampu			LCD	Buzzer
	Hijau	Kuning	Merah		
3cm			√	LCD menampilkan kadar polutan sebesar 502 ppm dan keadaan udara buruk	HIGH
8cm		√		LCD menampilkan kadar polutan sebesar 401 ppm dan keadaan udara sedang	LOW
13cm		√		LCD menampilkan kadar polutan sebesar 384 ppm dan keadaan udara sedang	LOW
15cm		√		LCD menampilkan kadar polutan sebesar 335 ppm dan keadaan udara sedang	LOW
18cm	√			LCD menampilkan kadar polutan sebesar 251 ppm dan keadaan udara baik	LOW
20cm	√			LCD menampilkan kadar polutan sebesar 202 ppm dan keadaan udara baik	LOW

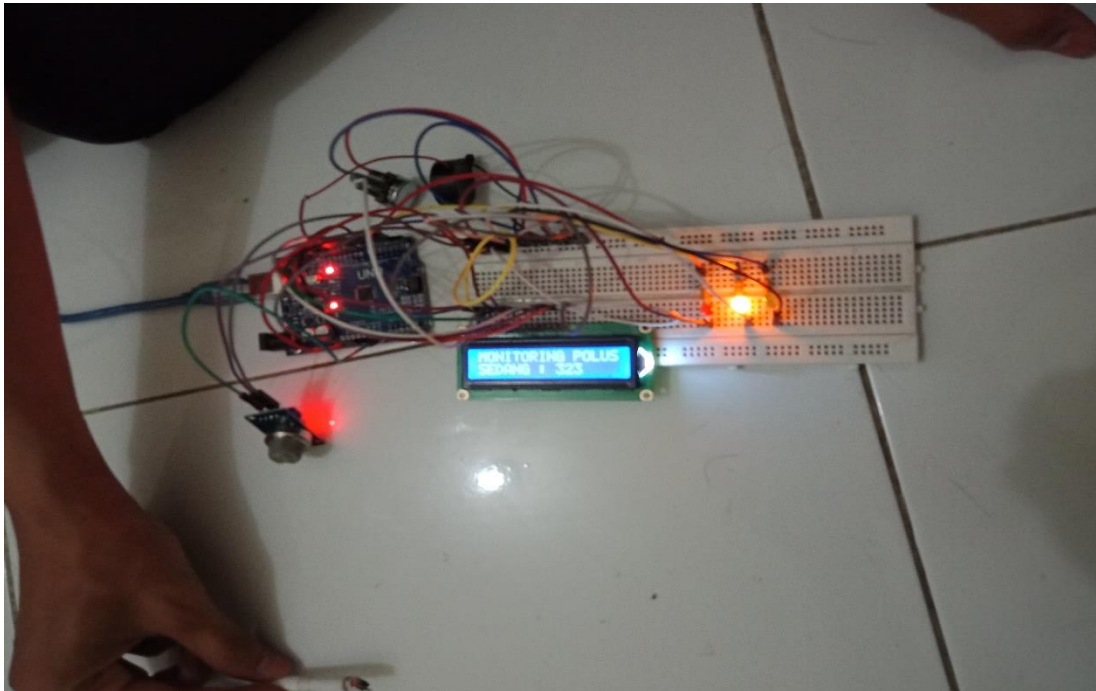
Dalam proses pengujian tersebut maka dapat diperoleh data yang tertera pada tabel diatas dan dapat ditarik kesimpulan bahwa jarak juga mempengaruhi kepekaan sensor terhadap polutan.

Berikut ini adalah beberapa hasil tampilan alat pada saat pengujian yang dilakukan oleh peneliti



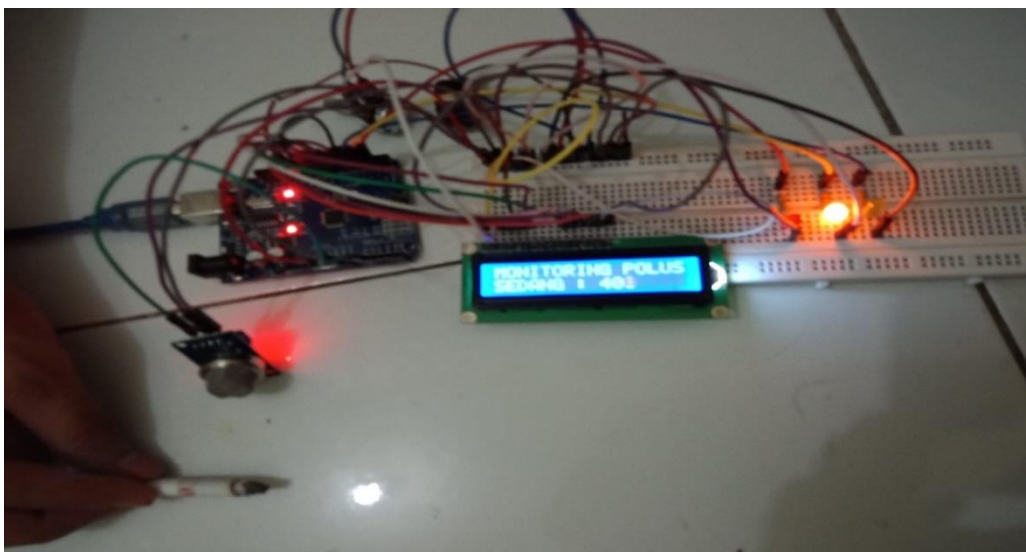
**Gambar 3** Hasil penelitian pada saat kadar polutan baik

Dari gambar 4.4 dapat dilihat hasil pengujian menggunakan asap rokok disini pengujian dengan jarak sekitar 3-4 cm dan nilai yang dibaca sensor adalah berkisaran 310 – 330 ppm



**Gambar 4** Hasil penelitian pada saat kadar polutan sedang

Dari gambar 4 dapat dilihat hasil pengujian menggunakan asap rokok disini pengujian dengan jarak sekitar 3-4 cm dan nilai yang dibaca sensor adalah berkisaran 310 – 330 ppm



**Gambar 5** Hasil penelitian pada saat kadar polutan sedang.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **3.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada bab – bab sebelumnya maka pada bab ini penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan Sistem pendeteksi polusi udara ini mempermudah masyarakat dalam melihat informasi tentang mutu polusi udara.
2. Sistem dapat menampilkan informasi mutu udara pada Website tanpa harus melihat alatnya.

### **3.2 Saran**

Pembuatan sistem pendeteksi tingkat polusi udara dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan, untuk itu ada beberapa saran yang dapat diberikan agar dalam pembuatan sistem ini ke depannya akan lebih baik lagi. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor lainnya seperti gas karbon dioksida, sehingga mendapatkan hasil yang lebih variasi dalam menentukan tingkat pencemaran udara. Selain itu, sebaiknya menggunakan modul wireless dengan antena eksternal sehingga dapat memperluas jarak antara sensor dengan coordinator.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Hidayat. (2016). *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Cetakan Pertama, Bandung: Informatika.
- Kadir Abdul. (2016). *Strach for Arduino*, Edisi Kesatu, Cetakan Pertama, Yogyakarta: Andi.
- Kadir Abdul. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Edisi Kesatu, Cetakan Pertama, Yogyakarta: Andi.
- Karvine, K., and Karvinen, T., (2014). *Getting Started with Sensors*. Sebastopol: Maker Media, Inc.
- Lutfi, Maulana Hasan, Hasibuan, MS. (2017). *Smart System Sent Gas Leak Detection Message By Using ARDUINO. Journal Online Jaringan COT POLIPD (JOJAPS)*. - Politeknik Malaysia Port Dickson - eISSN 2504-8457
- Murya Yosef. (2017). *41 Script PHP : Siap Pakai*, Cetakan Pertama, Yogyakarta: Jasakom
- Iqbal Zainal (2017). *Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara Berbasis Teknologi Jaringan Sensor Nirkabel* Artikel. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadharma
- Junus Mochammad (2016), *Rancang Bangun Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara (gas buang) CO/NO2 Secara Mobile Berbasis WEB Dikota Malang* . Jurnal Prosiding SENTIA 2016 – Politeknik Negeri Malang Volume 8 – ISSN: 2085-2347
- Khair. Rizaldy (2016), *Sistem E-career Perguruan Tinggi Berbasis Android*. Jurnal Teknovasi Volume 03, Nomor 2, 2016, 32 – 50 ISSN : 2355-701X

